

10/729608

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant:	KASUGA	Examiner:	Unknown
Serial No.:	10/729608	Group Art Unit:	Unknown
Filed:	December 5, 2003	Docket No.:	12844.0055US01
Title:	VEHICLE BODY FRAME		

CERTIFICATE UNDER 37 CFR 1.8:

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail, with sufficient postage, in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Mail Stop Patent App, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on February 2, 2004.

By: A Ewald  
Name: A Ewald

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT(S)

Mail Stop Patent App

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicants enclose herewith one certified copy of a Japanese application, Serial No. 2002-354647, filed December 6, 2002, the right of priority of which is claimed under 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

MERCHANT & GOULD P.C.

P.O. Box 2903

Minneapolis, Minnesota 55402-0903

(612) 332-5300

Dated: February 2, 2004

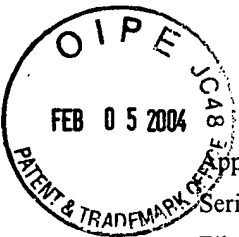
By

Curtis B. Hamre

Curtis B. Hamre

Reg. No. 29,165

CBH/ame



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: KASUGA  
Serial No.: 10/729608  
Filed: December 5, 2003  
Title: VEHICLE BODY FRAME

Examiner: Unknown  
Group Art Unit: Unknown  
Docket: 12844.0055US01

CERTIFICATE UNDER 37 CFR 1.8:

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail, with sufficient postage, in an envelope addressed to: Mail Stop Patent App, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on February 2, 2004.

By: A. Ewald  
Name: A Ewald

Mail Stop Patent App  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**23552**  
PATENT TRADEMARK OFFICE

Sir:

We are transmitting herewith the attached:

- ☒ Transmittal Sheet in duplicate containing Certificate of Mailing
- ☒ Certified copy of a Japanese application, Serial No. 2002-354647, filed December 6, 2002, the right of priority of which is claimed under 35 U.S.C. 119
- ☒ Other: Communication entitled Submission of Priority Document
- ☒ Return postcard

Please consider this a PETITION FOR EXTENSION OF TIME for a sufficient number of months to enter these papers or any future reply, if appropriate. Please charge any additional fees or credit overpayment to Deposit Account No. 13-2725. A duplicate of this sheet is enclosed.

MERCHANT & GOULD P.C.  
P.O. Box 2903, Minneapolis, MN 55402-0903  
612.332.5300

By: Curtis B. Hamre  
Name: Curtis B. Hamre  
Reg. No.: 29,165  
CBH/ame

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日                      2002年12月 6日  
Date of Application:

出願番号                      特願2002-354647  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [JP 2002-354647]

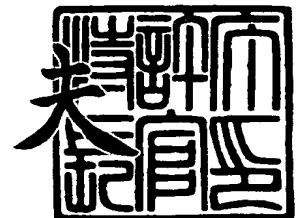
出願人                      本田技研工業株式会社  
Applicant(s):

特許庁  
長官  
印

2003年12月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康



出証番号    出証特2003-3105117

【書類名】 特許願

【整理番号】 H102345101

【提出日】 平成14年12月 6日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B62D 21/15

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研  
                                究所内

    【氏名】 春日 辰郎

【特許出願人】

    【識別番号】 000005326

    【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100067356

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 下田 容一郎

【選任した代理人】

    【識別番号】 100094020

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 田宮 寛祉

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 004466

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9723773

    【包括委任状番号】 0011844

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車体フレーム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車体フレームに、車体前後に延びるサイドフレーム等の鋳造製中空状フレーム部材を設け、この鋳造製中空状フレーム部材の内部を長手方向に一定間隔で区切るように、中空状フレーム部材の内周面に複数のリブを一定間隔で設けた車体フレーム。

【請求項 2】 前記鋳造製中空状フレーム部材は、前記複数のリブを設けた部分の肉厚を他の部分の肉厚よりも大きく設定したことを特徴とする請求項 1 記載の車体フレーム。

【請求項 3】 前記鋳造製中空状フレーム部材は、衝突エネルギーが作用する一端側から他端側にかけて、肉厚を徐々に大きく設定したことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の車体フレーム。

【請求項 4】 前記鋳造製中空状フレーム部材は、衝突エネルギーが作用する一端側から他端側にかけて、断面の寸法を徐々に大きく設定したことを特徴とする請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 記載の車体フレーム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は車体フレームの改良技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

車両において、車体前後に延びるサイドフレーム等の中空状フレーム部材を設けた車体フレームが知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0003】

【特許文献 1】

特開平 11-5564 号公報（第 2-3 頁、図 1-図 2）

【0004】

特許文献 1 によれば、従来の車体フレームは、フロントサイドフレームのよう

に車体前後に延びるサイドフレームを、アルミニウム押出し材からなる中空状フレーム部材で構成し、この中空状フレーム部材の中に縦リブ及び横リブを一体に形成し、これら中空状フレーム部材や縦リブ及び横リブの肉厚を車両の前後方向端部から車室側に向かって順次増大させたというものである。

車両が衝突することで、中空状フレーム部材の先端に衝突エネルギーが作用したときに、中空状フレーム部材は先端側から座屈変形する（蛇腹状に潰れる）ことで、衝突エネルギーを吸収することができる。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、サイドフレームの形状は、車体フレーム全体の剛性等を考慮する必要があるので、比較的複雑な形状であることが多い。しかしながら、上記従来の車体フレームにおけるサイドフレームは、押出し材からなる中空状フレーム部材である。押出し材によって複雑な形状のサイドフレームを製造することは困難である。

#### 【0006】

そこで、板材をプレス成形した後に溶接することによって、複雑な形状の中空状フレーム部材を製造し、この中空状フレーム部材にてサイドフレームを構成することが考えられる。しかし、これでは製造工数が嵩むので、製造コストの増大に繋がる。

#### 【0007】

一方、中空状フレーム部材からなるサイドフレームを、鋳造によって製造することも考えられる。鋳造品であるから、一定数量以上を製造するのであれば、量産効果によって、製造コストを低減させることができる。

しかし、鋳造品を製造するには、鋳型内での溶湯の流れ具合等によって品質が不均一にならないように、十分に管理する必要がある。しかも、製品毎に品質が不均一にならないような配慮も必要である。このため、品質管理コストがかかるので、改良の余地がある。

#### 【0008】

そこで本発明の目的は、車体前後に延びるサイドフレーム等の中空状フレーム

部材を鋳造製品とした場合に、鋳造製品の品質管理コストを増大させることなく、衝突エネルギーを安定して吸収させることができる技術を提供することにある。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために請求項1は、車体フレームに、車体前後に延びるサイドフレーム等の鋳造製中空状フレーム部材を設け、この鋳造製中空状フレーム部材の内部を長手方向に一定間隔で区切るように、中空状フレーム部材の内周面に複数のリブを一定間隔で設けた車体フレームである。

#### 【0010】

車体前後に延びるサイドフレーム等の鋳造製中空状フレーム部材の内部を、長手方向に一定間隔で区切るように、中空状フレーム部材の内周面に複数のリブを一定間隔で設けたことにより、鋳造製中空状フレーム部材には、長手方向に一定間隔で座屈強さが大きい部分、いわゆる、節の部分設けることができる。当然のことながら、節の部分の座屈強さは、他の部分に比べて大きい。例えば、鋳造製中空状フレーム部材の品質が多少不均一（物性が多少不均一）な場合であっても、中空状フレーム部材の一端側から衝突エネルギーが作用したときに、中空状フレーム部材のうち、節の無い部分で確実に座屈変形することになる。このため、中空状フレーム部材は一端側から順次、一定間隔で座屈変形することによって、衝突エネルギーを安定して十分に吸収することができる。

従って、鋳造製中空状フレーム部材の品質管理コストを増大させることなく、鋳造製中空状フレーム部材で衝突エネルギーを安定して十分に吸収させることができる。

#### 【0011】

請求項2は、鋳造製中空状フレーム部材が、複数のリブを設けた部分の肉厚を他の部分の肉厚よりも大きく設定したことを特徴とする。

鋳造製中空状フレーム部材のうち、複数のリブを設けた部分の肉厚を他の部分の肉厚よりも大きく設定することによって、リブを設けた部分（座屈強さが大きい部分）、いわゆる、節の部分の座屈強さをより大きくすることができる。従っ



て、鑄造製中空状フレーム部材のうち、節の無い部分で衝突エネルギーをより安定して吸収させることができる。

#### 【0012】

請求項3は、鑄造製中空状フレーム部材において、衝突エネルギーが作用する一端側から他端側にかけて、肉厚を徐々に大きく設定したことを特徴とする。

鑄造製中空状フレーム部材の肉厚を、衝突エネルギーが作用する一端側から他端側にかけて徐々に大きく設定することで、一端側から他端側にかけて、座屈強さを徐々に大きくすることができる。従って、中空状フレーム部材は一端側から他端側へ、より一層確実に順次、座屈変形することによって、衝突エネルギーをより一層安定して十分に吸収することができる。

#### 【0013】

請求項4は、鑄造製中空状フレーム部材において、衝突エネルギーが作用する一端側から他端側にかけて、断面の寸法を徐々に大きく設定したことを特徴とする。

鑄造製中空状フレーム部材の断面の寸法を、衝突エネルギーが作用する一端側から他端側にかけて徐々に大きく設定することで、一端側から他端側にかけて、座屈強さを徐々に大きくすることができる。従って、中空状フレーム部材は一端側から他端側へ、より一層確実に順次、座屈変形することによって、衝突エネルギーを安定してより一層安定して十分に吸収することができる。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を添付図面に基づいて以下に説明する。なお、「前」、「後」、「左」、「右」、「上」、「下」は運転者から見た方向に従う。また、図面は符号の向きに見るものとする。

#### 【0015】

図1は本発明に係る車両の透視図である。自動車等の車両10における車体フレーム20は、車体前部から後方へ延びる左右のフロントサイドフレーム21L, 21Rと、これらのフロントサイドフレーム21L, 21Rの後端に接合した左右のサイドアウトリガー22L, 22Rと、これらのサイドアウトリガー22

L, 22Rの後部に接合し後方へ延びる左右のサイドシル23L, 23Rと、これらのサイドシル23L, 23Rの後端に左右の連結部材24L, 24Rを介して接合し後方へ延びる左右のリヤサイドフレーム25L, 25Rと、左右のフロントサイドフレーム21L, 21Rの後端間に掛け渡したフロントクロスメンバ26と、左右のリヤサイドフレーム25L, 25Rの後端間に掛け渡したリヤクロスメンバ27と、左右のフロアフレーム28L, 28Rと、を主要構成とする。

31はフロントバンパ、32はリヤバンパである。

#### 【0016】

左右のフロントサイドフレーム21L, 21R並びに左右のリヤサイドフレーム25L, 25Rのことを総称して、車体フレーム20に設けられた車体前後に延びるサイドフレーム40と言う。以下、サイドフレーム40の詳細について説明する。

#### 【0017】

図2(a), (b)は本発明に係るサイドフレーム(中空状フレーム部材)の構成図であり、(a)は未完成状態のサイドフレーム40の斜視構成を示し、(b)は完成状態のサイドフレーム40の斜視構成を示す。

#### 【0018】

サイドフレーム40は、アルミニウム合金鋳物や鋳鋼等の鋳造製品からなる中空状フレーム部材である。以下、サイドフレーム40のことを、説明に応じて適宜「中空状フレーム部材40」と言うことにする。

#### 【0019】

詳しくは、中空状フレーム部材40は、(a)に示すように略コ字状断面体(角溝構成体)からなる第1フレーム半体51と、略平板状の第2フレーム半体52との、組合わせ構造体である。

第1フレーム半体51の寸法としては幅b11、高さb13である。第2フレーム半体52の幅はb11である。第1フレーム半体51の板厚、及び第2フレーム半体52の板厚はt11である。

#### 【0020】

第1フレーム半体51は、長手方向に延びる内部の溝51aに、複数のリブ53…（…は複数を示す。以下同じ。）を長手方向に一定間隔p11で一体に形成したものである。これらのリブ53…は、第1フレーム半体51の内部を長手方向に一定間隔で区切るように配列した平板である。このようなリブ53…によって、第1フレーム半体51の溝51aを長手方向に全面的に閉鎖するように、コ字状断面の開口縁51b、51bまで延びる。リブ53…の板厚はt12であって、例えば第1フレーム半体51の板厚t11と同一である。

#### 【0021】

第1フレーム半体51の開口縁51b、51bに第2フレーム半体52を重ねて溶接等によって接合することで、(b)に示すように中空状フレーム部材40を構成することができる。このような中空状フレーム部材40は、正方形断面状又は矩形断面状（以下、両方を包含して「矩形断面状」と言う。）の細長い閉断面体である。この閉断面体の寸法としては、一辺の長さがb11であり、一辺に直角な他辺の長さがb12である。他辺の長さb12は、第1フレーム半体51の高さb13と第2フレーム半体52の板厚t11との総和である。

#### 【0022】

鋳造製中空状フレーム部材40の内部を長手方向に一定間隔p11で区切るように、中空状フレーム部材40の内周面41に複数のリブ53…を一定間隔p11で設けることができる。このような鋳造製中空状フレーム部材40において、リブ53…で区切られた各ブロックのことを、一端42（先端42）から他端側（図右側の車室側）へ向かって、順に第1ブロック43、第2ブロック44、第3ブロック45、第4ブロック46、…とすることにする。

なお、リブ53…の端面に重ねられた第2フレーム半体52を、さらにスポット溶接等で接合してもよい。

#### 【0023】

次に、上記中空状フレーム部材40に設けた複数のリブ53…の間隔p11の大きさについて説明する。

#### 【0024】

自動車が正面衝突又は後面衝突したときに、車体前後に延びる左右のサイドフ

レーム、すなわちフロントサイドフレームやリヤサイドフレームが塑性変形することで、衝突エネルギーを吸収する特性の研究に関しては、例えば、次の論文1及び論文2が知られている。

【0025】

〔論文1〕…山屋 雅敏、外1名、「薄板箱形部材の塑性変形によるエネルギー吸収」、三菱重工技報、三菱重工株式会社、1971年1月、第8巻第1号、p. 124-130

〔論文2〕…綾 紀元、外1名、「車体のエネルギー吸収特性（第1報）」、自動車技術会論文集、自動車技術会、1974年第7号、p. 60-66

【0026】

図3(a), (b)は薄板箱形部材の塑性変形によるエネルギー吸収を説明する説明図であり、上記「論文1」の図1～図3及び図5を組合わせて再掲したものである。

(a)は静荷重圧縮試験をする供試品を示す。供試品は、ハット状部材の開口を平板で塞ぐことで、断面が一様な長さ300mmの矩形状閉断面体とした鋼材製品である。なお、供試品の断面の各寸法は、幅40mm、高さ80mm、ハット状部材の全高さ110mm、ハット状部材並びに平板の板厚1.2mmである。すなわち、幅幅40mmで高さ80mmの矩形状閉断面体である。

この供試品の長手方向に圧縮荷重 $F_r$ を掛けて静荷重圧縮試験をした結果を(b)に示す。

【0027】

(b)は(a)の供試品による静荷重試験結果を示すグラフであり、縦軸を圧縮荷重とし横軸を供試品の変形量として表した。

(b)によれば、長さ300mmの供試品を圧縮したときに、変形量が150mm前後になるまでは圧縮荷重は概ね安定しており、それを超えると圧縮荷重は不安定になり、さらに変形量が200mm前後を超えると圧縮荷重は急激に上昇することが判る。

【0028】

このように、変形量が全長の1/2程度になるまで座屈変形すると、変形させ

るための圧縮荷重が急上昇するので、その後は変形し難くなる。このことは、供試品を長手方向で部分的に考えた場合にも同様である。一般に、供試品が長手方向に座屈変形する場合、供試品は長手方向にはほぼ一定ピッチ毎に、波形状（蛇腹状）に座屈変形することが知られている。この一定ピッチのことを「座屈モードのピッチ  $p$ 」と言うことにする。供試品には長手方向で、座屈モードのピッチ  $p$  毎に変形の節が有ると、考えることができる。

上記試験結果によれば、座屈モードのピッチ  $p$  毎に考えたときにも、この座屈モードのピッチ  $p$  の  $1/2$  程度まで変形すると、その後は変形し難くなることになる。

#### 【0029】

ところで、座屈モードのピッチ  $p$  は、供試品の断面の大きさに応じて変化することが知られている。このことについて、次の図4及び図5に基づき説明する。

#### 【0030】

図4 (a), (b) は車体のエネルギー吸収特性を説明する説明図（その1）であり、上記「論文2」の図11を再掲したものである。

(a) は静荷重圧縮試験をする供試品を示す。供試品は、一辺の長さ  $b$  で板厚  $1.6\text{ mm}$  の、断面が様な正形状断面体である。この供試品の一辺の長さ  $b$  を変化させ、長手方向に圧縮荷重を掛けて静荷重圧縮試験をしたときの、座屈モードのピッチ  $p$  の変化を (b) に示す。

#### 【0031】

(b) は (a) の供試品による静荷重試験結果を示すグラフであり、横軸を供試品の一辺の長さ  $b$  とし、縦軸を座屈モードのピッチ  $p$  の変化として表した。

(b) によれば、供試品の一辺の長さ  $b$  の変化に対する座屈モードのピッチ  $p$  の変化が、 $p = b$  の比例関係にあることが判る。

#### 【0032】

図5 (a) ~ (c) は車体のエネルギー吸収特性を説明する説明図（その2）であり、上記「論文2」の図13を再掲したものである。

(a) は静荷重圧縮試験をする供試品を示し、(b) は (a) の  $b-b$  線断面構成を示す。供試品は一辺の長さを  $b_1$  とし、この一辺に直角な他辺の長さを  $b$

2 とした、板厚 1. 6 mm の断面が一様な矩形状断面体である。この供試品の一辺の長さ  $b_1$  と他辺の長さ  $b_2$  との和を 1 5 0 mm (一定) にし、一辺の長さ  $b_1$  に対する他辺の長さ  $b_2$  の割合を変化させ、長手方向に圧縮荷重を掛けて静荷重圧縮試験をしたときの、座屈モードのピッチ  $p$  の変化を (c) に示す。

#### 【 0 0 3 3 】

(c) は (a) の供試品による静荷重試験結果を示すグラフであり、横軸を供試品の一辺の長さ  $b_1$  に対する他辺の長さ  $b_2$  の割合とし、縦軸を座屈モードのピッチ  $p$  の変化として表した。

#### 【 0 0 3 4 】

(c) によれば、 $b_1$  と  $b_2$  の和 ( $b_1 + b_2$ ) が一定であれば、 $b_1$  に対する  $b_2$  の割合が変化しても、座屈モードのピッチ  $p$  は一定であることが判る。すなわち、矩形断面の周長と正方形断面の周長とが等しければ、発生荷重は等しいと言える。

このように、矩形断面体においては、短辺の長さ と 長辺の長さ と の 平均値 で 座屈モードのピッチ  $p$  が決まる。従って矩形断面体は、これと周長の等しい正方形断面体と考えればよい。

#### 【 0 0 3 5 】

以上の説明から明らかなように、このような座屈モードのピッチ  $p$  に対して、上記図 2 に示す複数のリブ 5 3 … の間隔  $p_{11}$  の大きさを、同一又はほぼ同一に設定することが、より好ましい。その理由は次の通りである。

#### 【 0 0 3 6 】

上記図 3 ～ 図 5 の説明に基づいて、上記図 2 (b) に示す中空状フレーム部材 4 0 を考える。ここで、中空状フレーム部材 4 0 にリブ 5 3 … が無い場合を考えてみる。中空状フレーム部材 4 0 が長手方向に座屈変形する場合、中空状フレーム部材 4 0 は長手方向で座屈モードのピッチ  $p$  毎に、蛇腹状に変形することになり、座屈モードのピッチ  $p$  毎に「変形の節」が有ると考えられる。これらの「変形の節」の間で確実に座屈変形させるようにできれば、衝突エネルギーを安定して吸収できることに繋がる。

#### 【 0 0 3 7 】

そこで、中空状フレーム部材 40 の内部を長手方向に一定間隔  $p11$  で区切るように、中空状フレーム部材 40 の内周面 41 に複数のリブ 53...を一定間隔  $p11$  で設けることにした。さらには、リブ 53...の間隔  $p11$  を、上記座屈モードのピッチ  $p$  と同一又はほぼ同一に設定した。

中空状フレーム部材 40 のうち、リブ 53...を設けた部分は、リブ 53...によって補強されるので、座屈強さが大きい部分、いわゆる、節の部分であると言えることができる。

#### 【0038】

なお、「座屈強さ」とは、中空状フレーム部材 40 の先端に衝突エネルギーが作用したときに、中空状フレーム部材 40 の長手方向に作用した圧縮荷重に対する圧縮強さ（圧縮強度）のことであり、座屈強度とも言う。

「座屈変形」とは、上記圧縮荷重によって中空状フレーム部材 40 が塑性変形して潰れる（圧壊）ことを言う。

#### 【0039】

次に、上記構成の中空状フレーム部材 40 の作用について図 6 に基づき説明する。

図 6 (a) ~ (d) は本発明に係る中空状フレーム部材の作用図であり、車両が障害物  $S_h$  に衝突した場合を例に説明する。

#### 【0040】

(a) は、障害物  $S_h$  に車両が衝突することで、本発明の中空状フレーム部材 40 の一端 42 に衝突エネルギーが作用し始める時点を示す。以下、(b) 以降については障害物  $S_h$  を省略して表す。

(b) は、衝突エネルギーによって、中空状フレーム部材 40 における一端 42 側の第 1 ブロック 43 が蛇腹状に塑性変形したことを示す。

(c) は、衝突エネルギーによって、更に中空状フレーム部材 40 の第 2 ブロック 44 が蛇腹状に塑性変形したことを示す。

(d) は、衝突エネルギーによって、更に中空状フレーム部材 40 の第 3 ブロック 45 が蛇腹状に塑性変形したことを示す。

#### 【0041】

このように、中空状フレーム部材 40 は一端 42 側から順次、一定間隔で座屈変形することによって、衝突エネルギーを安定して十分に吸収することができる。

#### 【0042】

以上の説明から明らかなように、図 2 に示す如く、車体前後に延びるサイドフレーム等の鋳造製中空状フレーム部材 40 を設け、この鋳造製中空状フレーム部材 40 の内部を長手方向に一定間隔  $p11$  で区切るように、中空状フレーム部材 40 の内周面 41 に複数のリブ 53...を一定間隔  $p11$  で設けたことを特徴とする。

#### 【0043】

このようにすることで、鋳造製中空状フレーム部材 40 には、長手方向に一定間隔  $p11$  で座屈強さが大きい部分、いわゆる、節の部分設けることができる。当然のことながら、節の部分の座屈強さは、他の部分に比べて大きい。例えば、鋳造製中空状フレーム部材 40 の品質が多少不均一（物性が多少不均一）な場合であっても、中空状フレーム部材 40 の一端 42 側から衝突エネルギーが作用したときに、中空状フレーム部材 40 のうち、節の無い部分で確実に座屈変形することになる。このため、中空状フレーム部材 40 は一端 42 側から順次、一定間隔で座屈変形することによって、衝突エネルギーを安定して十分に吸収することができる。

#### 【0044】

従って、鋳造製中空状フレーム部材 40 の品質管理コストを増大させることなく、鋳造製中空状フレーム部材 40 で衝突エネルギーを安定して十分に吸収させることができる。しかも、鋳造品であるから、複雑な形状の中空状フレーム部材 40 を容易に製造することができるとともに、一定数量以上を製造することにより、量産効果によって製造コストを低減させることができる。

なお、比較的簡単な形状である第 2 フレーム半体 52 については、板材のプレス成形品や押出し材であってもよい。

#### 【0045】

次に、上記中空状フレーム部材 40 の変形例について、図 7～図 11 に基づき



説明する。なお、上記図 1～図 6 に示す実施例の構成と同様の構成については同一符号を付し、その説明を省略する。

#### 【0046】

図 7 (a), (b) は本発明に係る中空状フレーム部材 (第 1 変形例) の構成図である。図 7 (a) は上記図 2 (a) に対応させて中空状フレーム部材 40 を表した図であり、図 7 (b) は図 7 (a) の b 矢視図である。

#### 【0047】

第 1 変形例の中空状フレーム部材 40 は、各リブ 53... を 2 分割したことを特徴とする。リブ 53 は、第 1 フレーム半体 51 の内部に一体に形成した第 1 リブ半体 61 と、第 2 フレーム半体 52 の内面に一体に形成した第 2 リブ半体 62 とからなる。

第 1・第 2 リブ半体 61, 62 は、一定幅  $w_1$  で板厚  $t_{12}$  の帯板状部材である。このため、中空状フレーム部材 40 の中心部分には孔 64 を有する。このようリブ 53... によって、鑄造製中空状フレーム部材 40 の内部を長手方向に一定間隔  $p_{11}$  で区切ることができる。

#### 【0048】

図 8 (a), (b) は本発明に係る中空状フレーム部材 (第 2 変形例) の構成図であり、上記図 7 に示す第 1 変形例の更なる変形例を示す。図 8 (a) は上記図 7 (a) に対応させて中空状フレーム部材 40 を表した図であり、図 8 (b) は図 8 (a) の b 矢視図である。

#### 【0049】

第 2 変形例の中空状フレーム部材 40 は、図 8 (a) に示すように略 L 字状断面体からなる第 1 フレーム半体 71 と、略 L 字状断面体からなる第 2 フレーム半体 72 との、各先端部 71a, 72a 同士を重ねて溶接等によって接合すること、(b) に示すように矩形断面状に構成することができる。

#### 【0050】

第 2 変形例の中空状フレーム部材 40 のリブ 53 は、第 1 フレーム半体 71 の内部に一体に形成した第 1 リブ半体 61 と、第 2 フレーム半体 72 の内面に一体に形成した第 2 リブ半体 62 とからなる。第 1・第 2 リブ半体 61, 62 は、第

1 変形例と同様に一定幅  $w_1$  で板厚  $t_{12}$  の帯板状部材である。このようなリブ 53...によって、鋳造製中空状フレーム部材 40 の内部を長手方向に一定間隔  $p_{11}$  で区切ることができる。

#### 【0051】

図 9 (a), (b) は本発明に係る中空状フレーム部材 (第 3 変形例) の構成図であり、上記図 2 (a) の第 1 フレーム半体 51 に対応させて表した。

図 9 (a) は、第 1 フレーム半体 51 のうち、リブ 53...を設けた部分 81 の肉厚  $t_{13}$  を、第 1 フレーム半体 51 内の溝 51a 側に増したことを示す。図 9 (b) は、第 1 フレーム半体 51 のうち、リブ 53...を設けた部分 81 の肉厚  $t_{13}$  を、第 1 フレーム半体 51 の外側に増したことを示す。なお、肉厚  $t_{13}$  が大きい部分の長さは  $c_{11}$  である。

#### 【0052】

このように、第 3 変形例の中空状フレーム部材 40 は、複数のリブ 53...を設けた部分 81 の肉厚 (板厚)  $t_{13}$  を、他の部分の肉厚 (板厚)  $t_{11}$  よりも大きく設定したことを特徴とする。このようにすることで、リブ 53...を設けた部分 (座屈強さが大きい部分) 81、いわゆる、節の部分 81 の座屈強さをより大きくすることができる。従って、鋳造製中空状フレーム部材 40 で衝突エネルギーをより安定して吸収させることができる。

#### 【0053】

図 10 は本発明に係る中空状フレーム部材 (第 4 変形例) の構成図であり、上記図 2 (a) の第 1 フレーム半体 51 に対応させて表した。この図は、中空状フレーム部材 40 の肉厚を、衝突エネルギーが作用する一端 42 側から他端側 (図右側) にかけて徐々に大きく設定したことを示す。具体的には、各リブ 53, 53 間における、第 1 フレーム半体 51 の肉厚 (板厚) を一端 42 側から他端側にかけて、 $t_{21}$ ,  $t_{22}$ ,  $t_{23}$ ,  $t_{24}$  のように徐々に大きくした ( $t_{21} < t_{22} < t_{23} < t_{24}$ )。

#### 【0054】

この結果、一端 40 側から他端側にかけて、座屈強さを徐々に大きくすることができる。従って、中空状フレーム部材 40 は一端 42 側から他端側へ、より一

層確実に順次、座屈変形することによって、衝突エネルギーをより一層安定して十分に吸収することができる。

#### 【0055】

図11は本発明に係る中空状フレーム部材（第5変形例）の平面図であり、上記図2（a）の第1フレーム半体51に対応させて表した。この図は、中空状フレーム部材40の断面の寸法を、衝突エネルギーが作用する一端42側から他端側（図右側）にかけて徐々に大きく設定したことを示す。具体的には、中空状フレーム部材の断面40の一辺の長さは、一端42側が $b_{11}$ であり、他端側が $b_{11A}$ よりも大きい $b_{11A}$ である（ $b_{11} < b_{11A}$ ）。このようにして中空状フレーム部材40を、一端40側から他端側にかけて徐々に広幅にした。

#### 【0056】

この結果、一端42側から他端側にかけて、座屈強さを徐々に大きくすることができる。従って、中空状フレーム部材40は一端42側から他端側へ、より一層確実に順次、座屈変形することによって、衝突エネルギーを安定してより一層安定して十分に吸収することができる。

#### 【0057】

なお、上記本発明の実施の形態において、図1～図6に示す実施例の構成や図7～図11に示す各変形例の構成を適宜組合わせることで、より好適な作用、効果を発揮させることができる。例えば、図9に示す第3変形例の構成、図10に示す第4変形例の構成、図11に示す第5変形例の構成を組合わせることもできる。

#### 【0058】

##### 【発明の効果】

本発明は上記構成により次の効果を発揮する。

請求項1は、車体前後に延びるサイドフレーム等の鋳造製中空状フレーム部材の内部を、長手方向に一定間隔で区切るように、中空状フレーム部材の内周面に複数のリブを一定間隔で設けたことにより、鋳造製中空状フレーム部材には、長手方向に一定間隔で座屈強さが大きい部分、いわゆる、節の部分の設けることができる。当然のことながら、節の部分の座屈強さは、他の部分に比べて大きい。

例えば、鑄造製中空状フレーム部材の品質が多少不均一（物性が多少不均一）な場合であっても、中空状フレーム部材の一端側から衝突エネルギーが作用したときに、中空状フレーム部材のうち、節の無い部分で確実に座屈変形することになる。このため、中空状フレーム部材は一端側から順次、一定間隔で座屈変形することによって、衝突エネルギーを安定して十分に吸収することができる。

従って、鑄造製中空状フレーム部材の品質管理コストを増大させることなく、鑄造製中空状フレーム部材で衝突エネルギーを安定して十分に吸収させることができる。

#### 【0059】

請求項2は、鑄造製中空状フレーム部材のうち、複数のリブを設けた部分の肉厚を他の部分の肉厚よりも大きく設定することによって、リブを設けた部分（座屈強さが大きい部分）、いわゆる、節の部分の座屈強さをより大きくすることができる。従って、鑄造製中空状フレーム部材で衝突エネルギーをより安定して吸収させることができる。

#### 【0060】

請求項3は、鑄造製中空状フレーム部材の肉厚を、衝突エネルギーが作用する一端側から他端側にかけて徐々に大きく設定することで、一端側から他端側にかけて、座屈強さを徐々に大きくすることができる。従って、中空状フレーム部材は一端側から他端側へ、より一層確実に順次、座屈変形することによって、衝突エネルギーをより一層安定して十分に吸収することができる。

#### 【0061】

請求項4は、鑄造製中空状フレーム部材の断面の寸法を、衝突エネルギーが作用する一端側から他端側にかけて徐々に大きく設定することで、一端側から他端側にかけて、座屈強さを徐々に大きくすることができる。従って、中空状フレーム部材は一端側から他端側へ、より一層確実に順次、座屈変形することによって、衝突エネルギーを安定してより一層安定して十分に吸収することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明に係る車両の透視図

**【図 2】**

本発明に係るサイドフレーム（中空状フレーム部材）の構成図

**【図 3】**

薄板箱形部材の塑性変形によるエネルギー吸収を説明する説明図

**【図 4】**

車体のエネルギー吸収特性を説明する説明図（その 1）

**【図 5】**

車体のエネルギー吸収特性を説明する説明図（その 2）

**【図 6】**

本発明に係る中空状フレーム部材の作用図

**【図 7】**

本発明に係る中空状フレーム部材（第 1 変形例）の構成図

**【図 8】**

本発明に係る中空状フレーム部材（第 2 変形例）の構成図

**【図 9】**

本発明に係る中空状フレーム部材（第 3 変形例）の構成図

**【図 10】**

本発明に係る中空状フレーム部材（第 4 変形例）の構成図

**【図 11】**

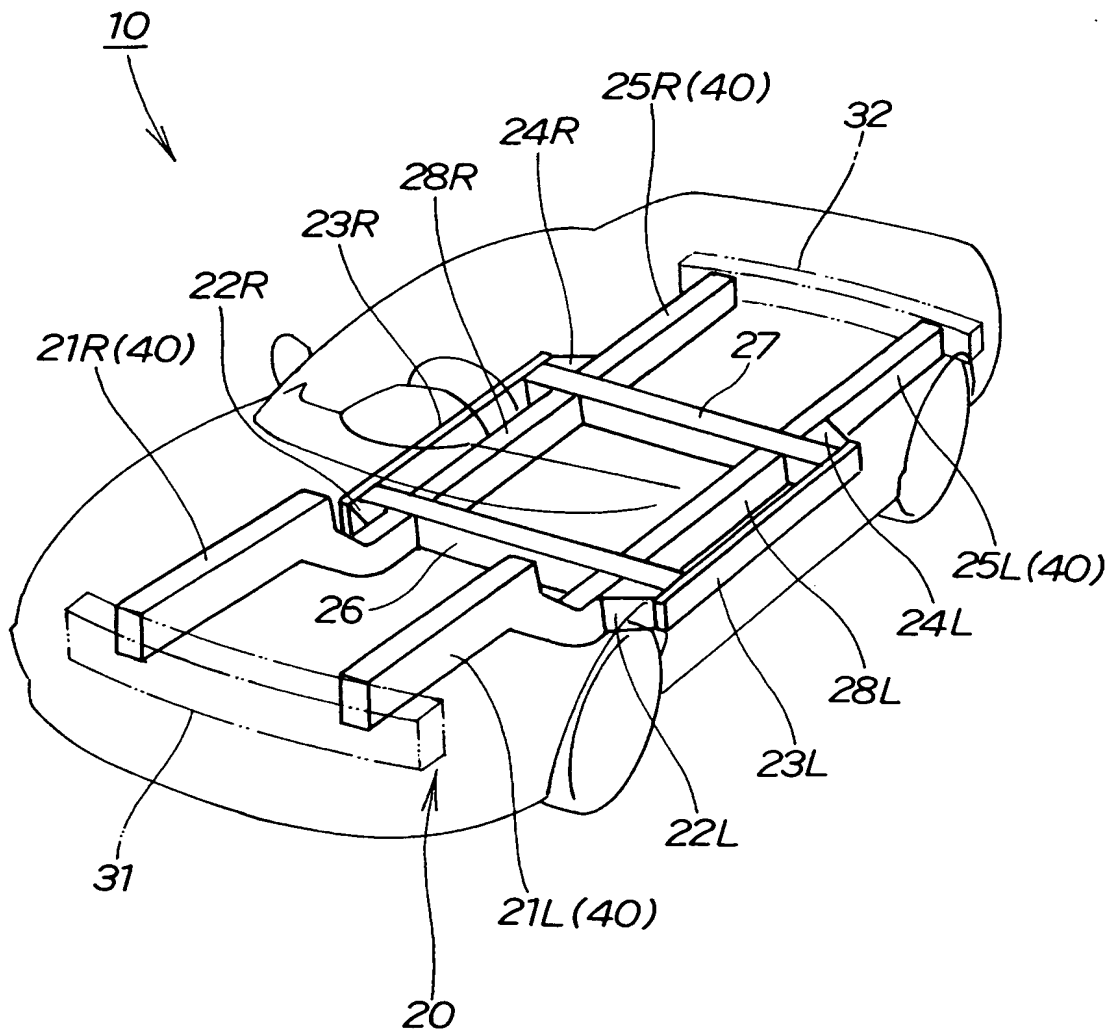
本発明に係る中空状フレーム部材（第 5 変形例）の平面図

**【符号の説明】**

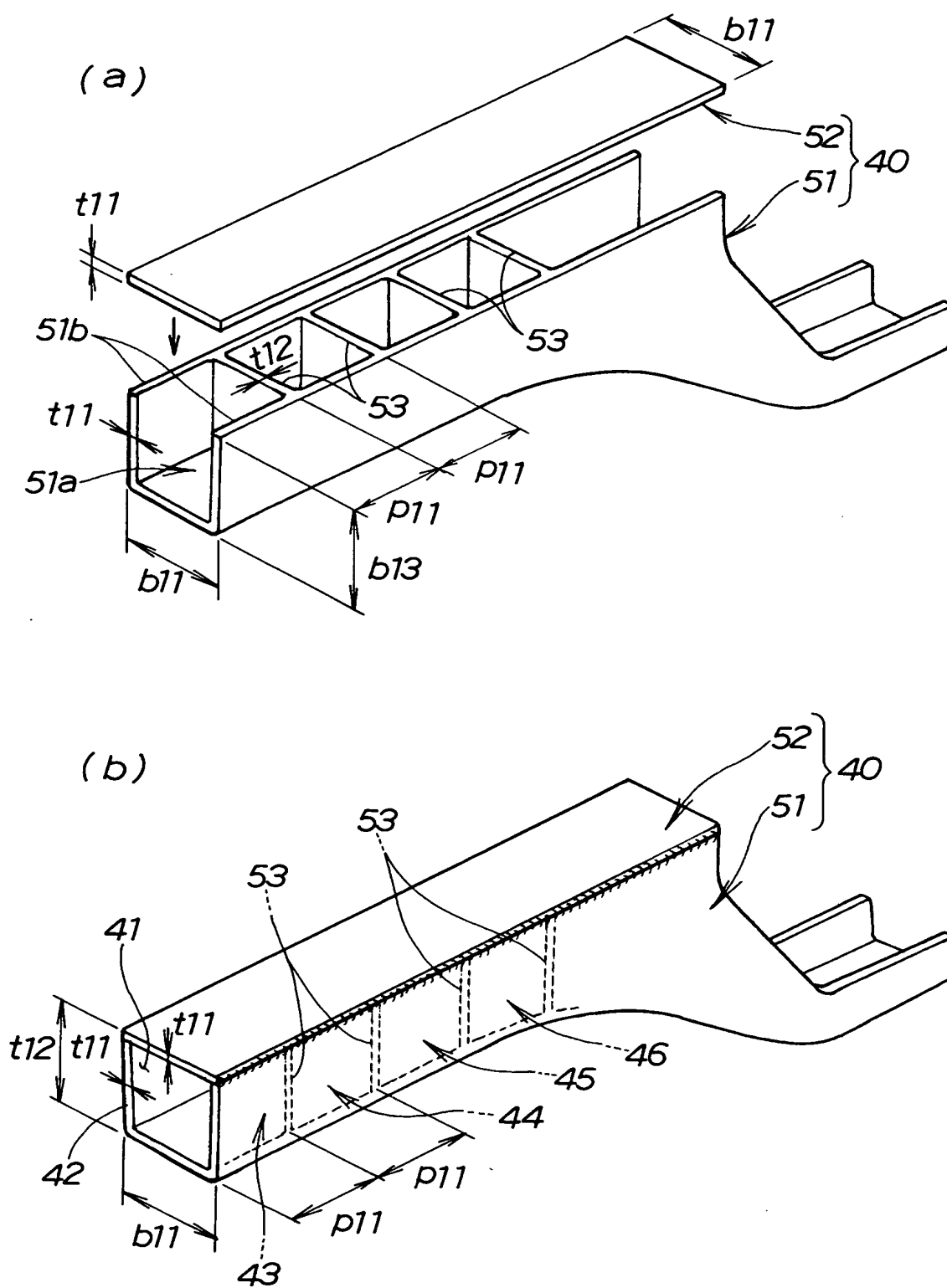
10…車両、20…車体フレーム、40…鋳造製中空状フレーム部材（サイドフレーム）、41…中空状フレーム部材の内周面、42…鋳造製中空状フレーム部材の一端、53…リブ、81…リブを設けた部分、b11, b11A…鋳造製中空状フレーム部材の断面の寸法、t11…他の部分の肉厚、t13…リブを設けた部分の肉厚、p11…一定間隔。

【書類名】 図面

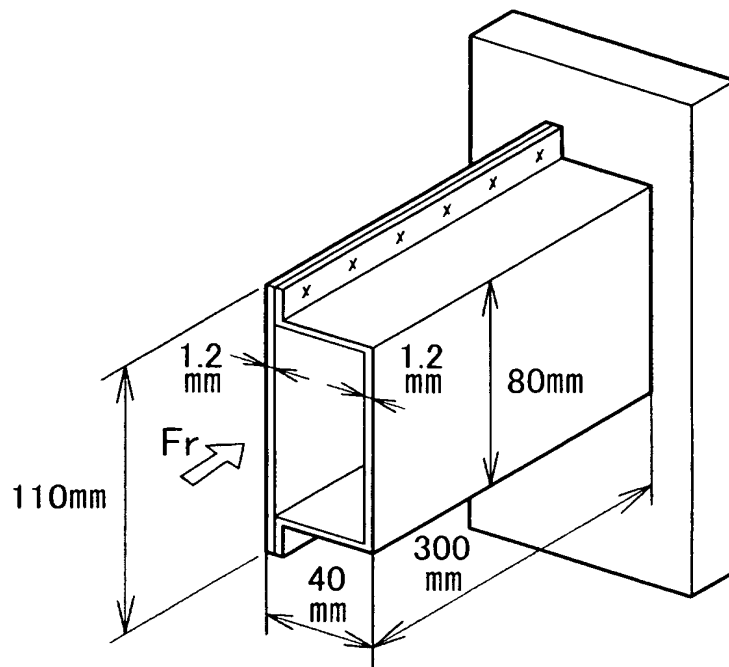
【図 1】



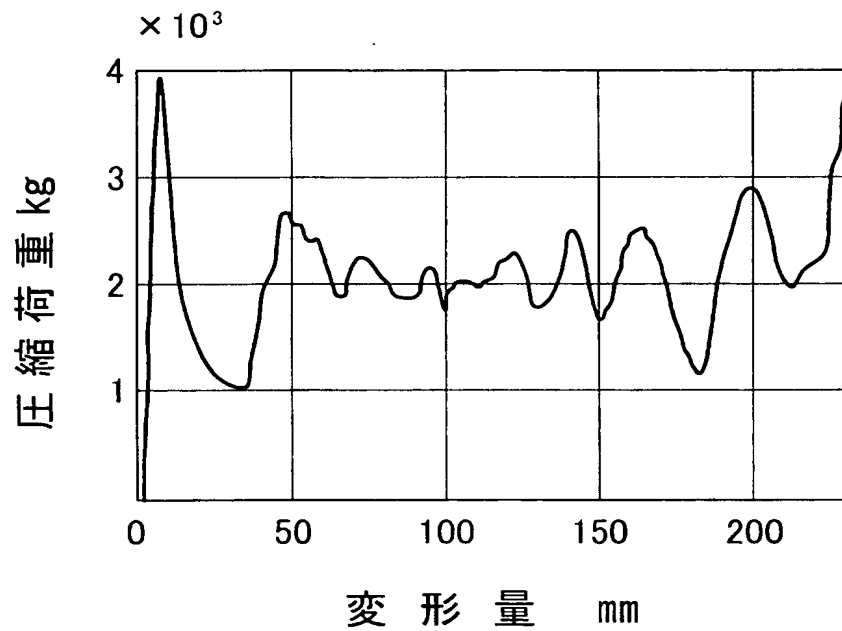
【図 2】



【図 3】



( a )

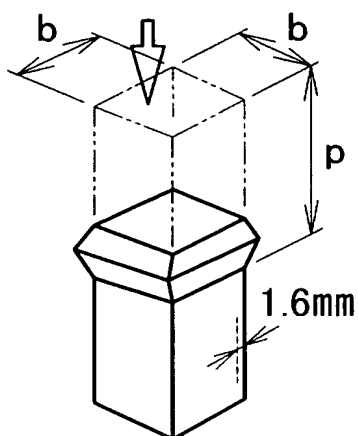


( b )

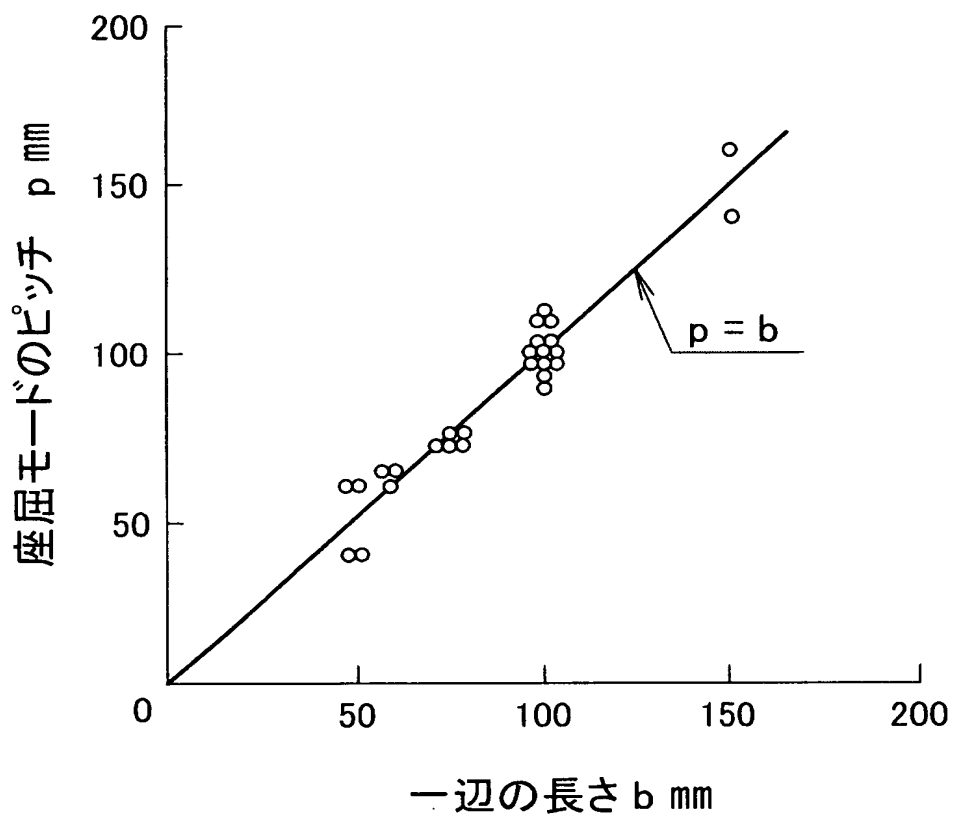


【図 4】

(a)

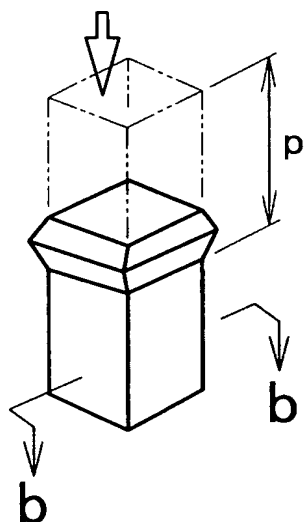


(b)

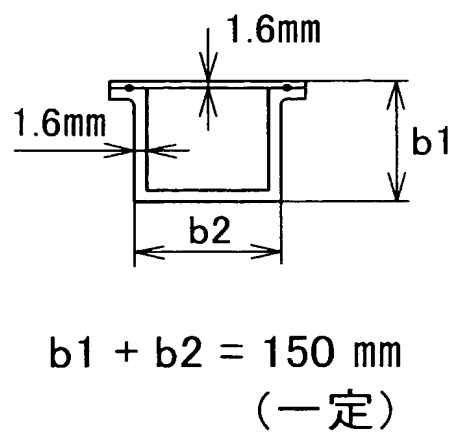


【図 5】

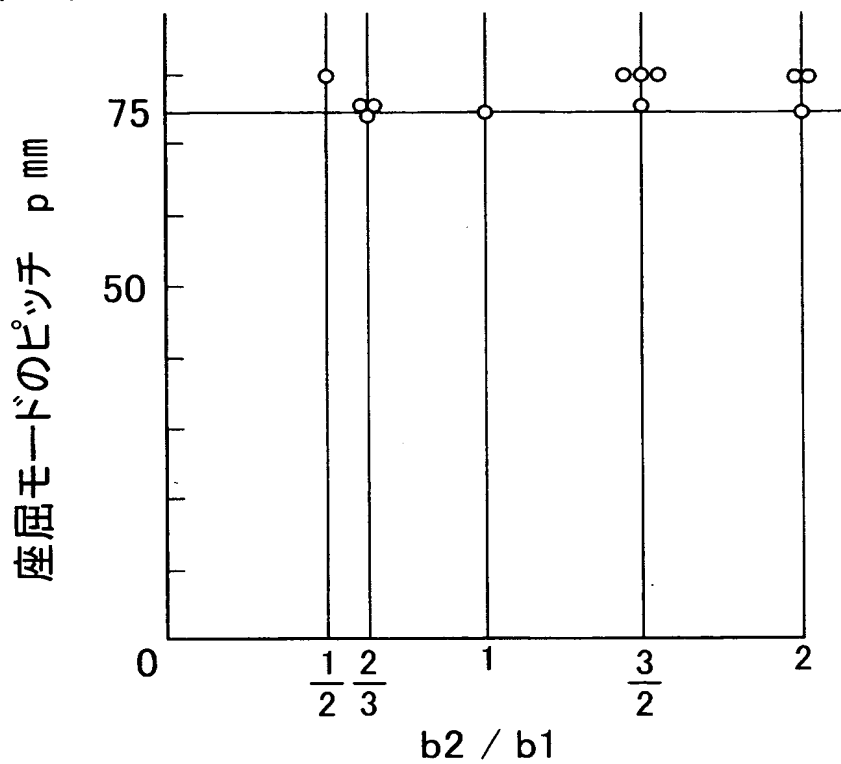
(a)



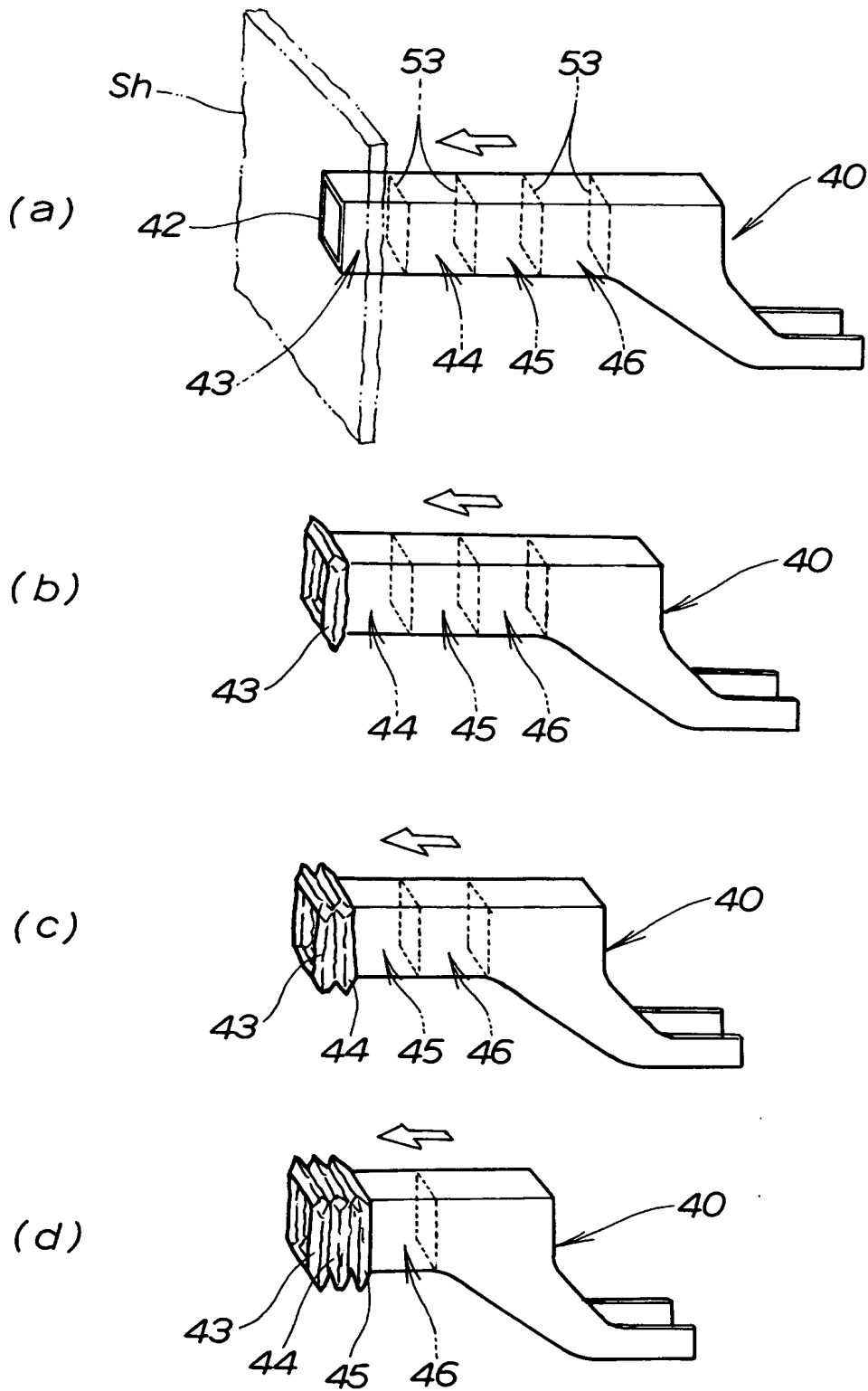
(b)



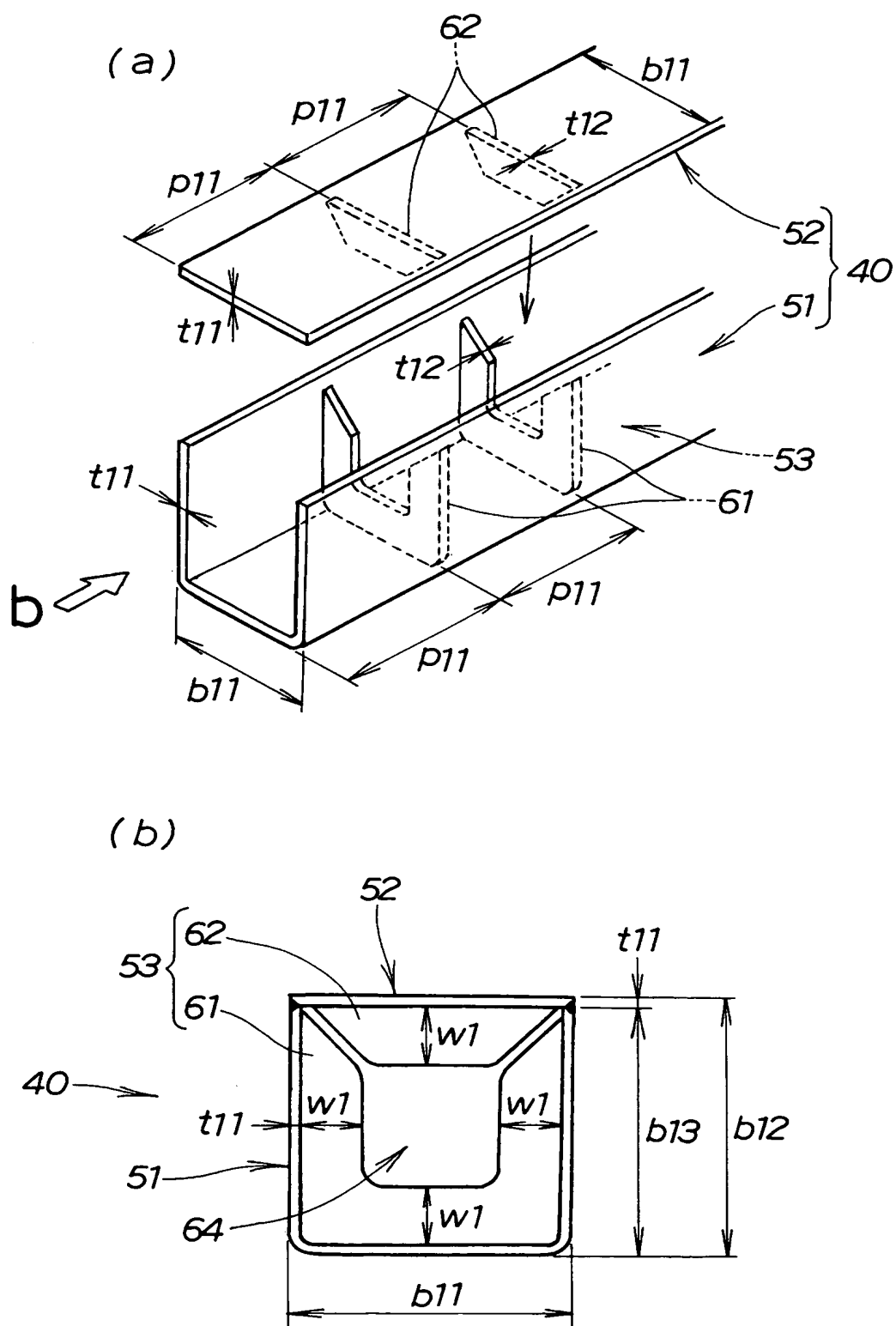
(c)



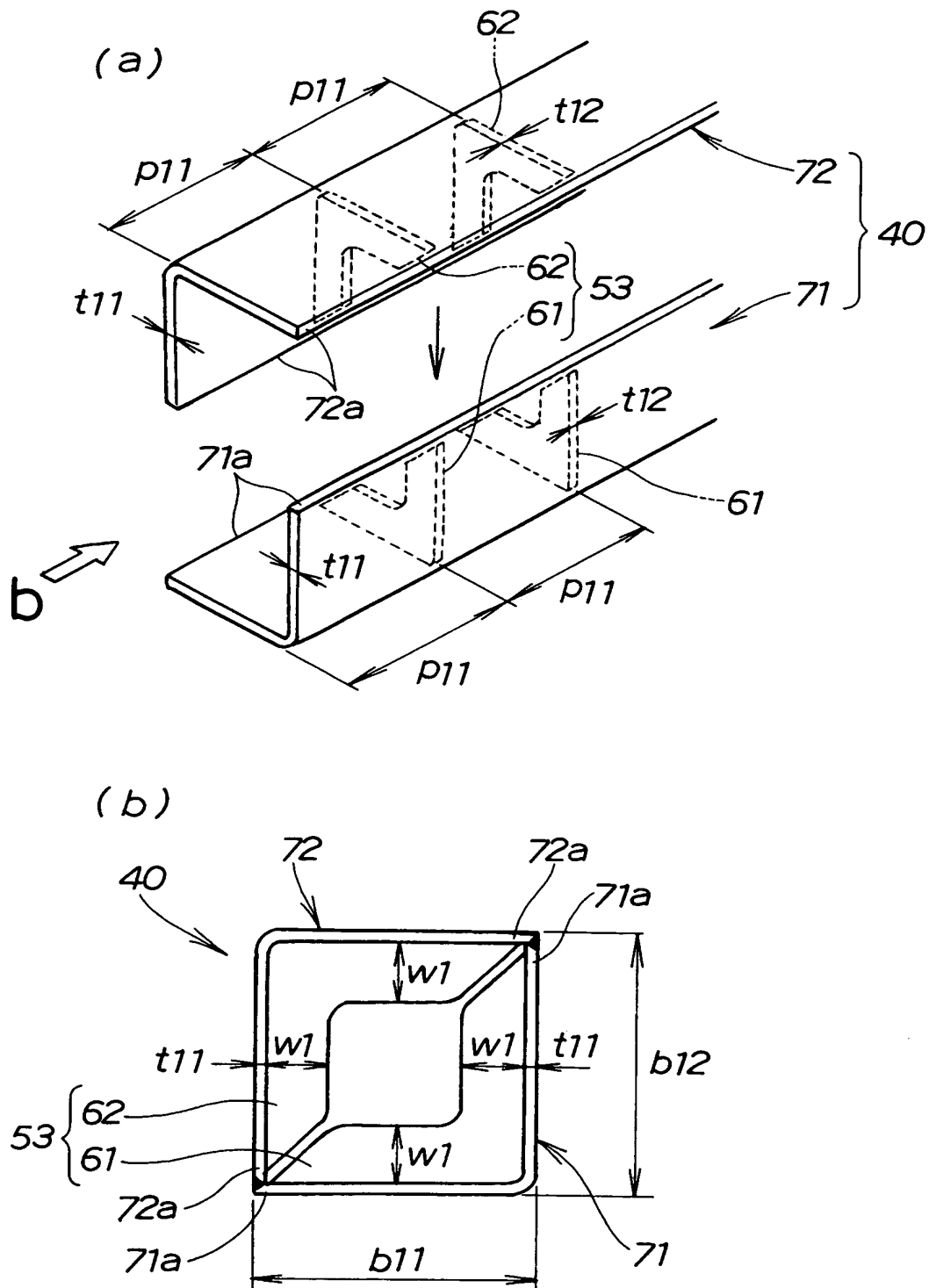
【図 6】



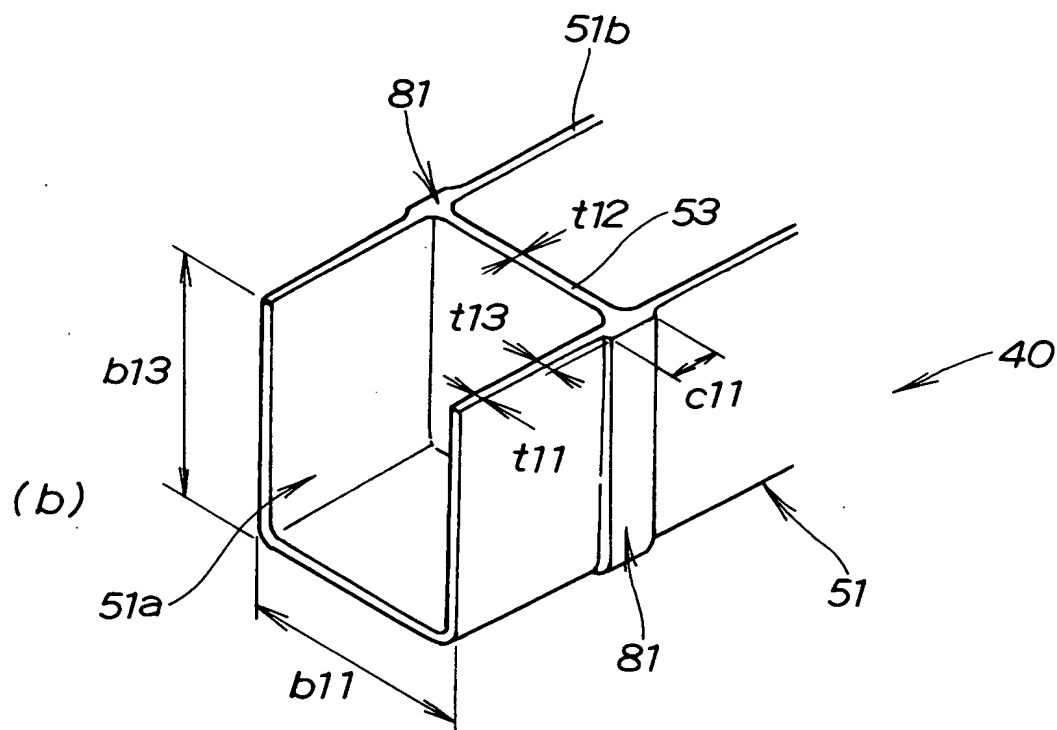
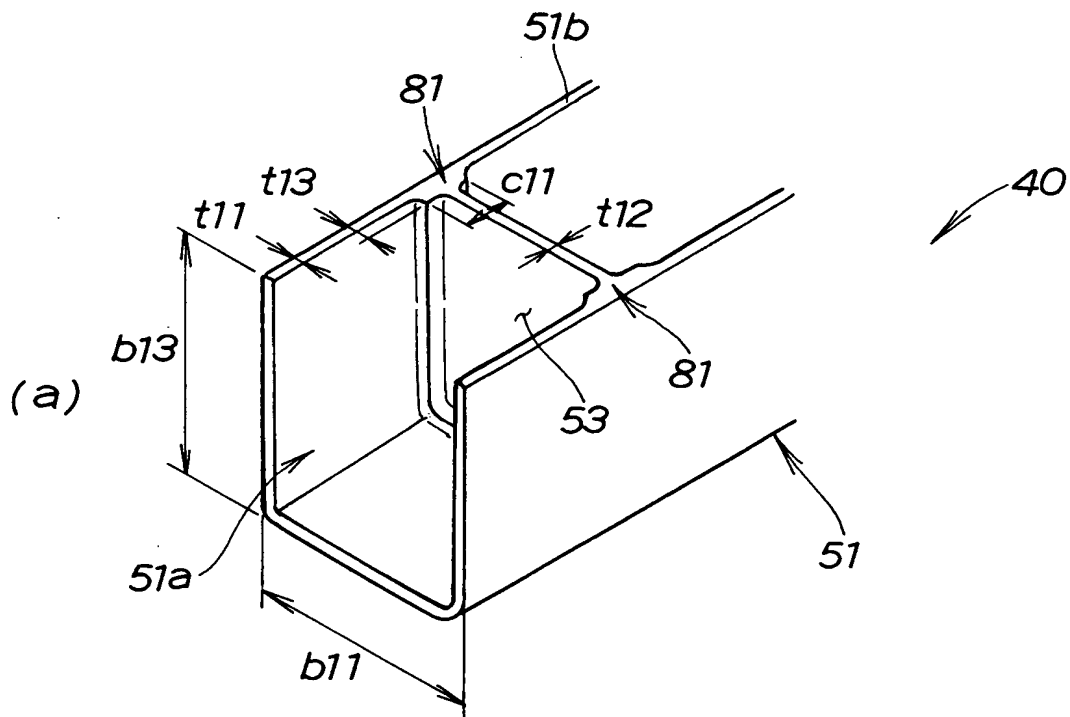
【図 7】



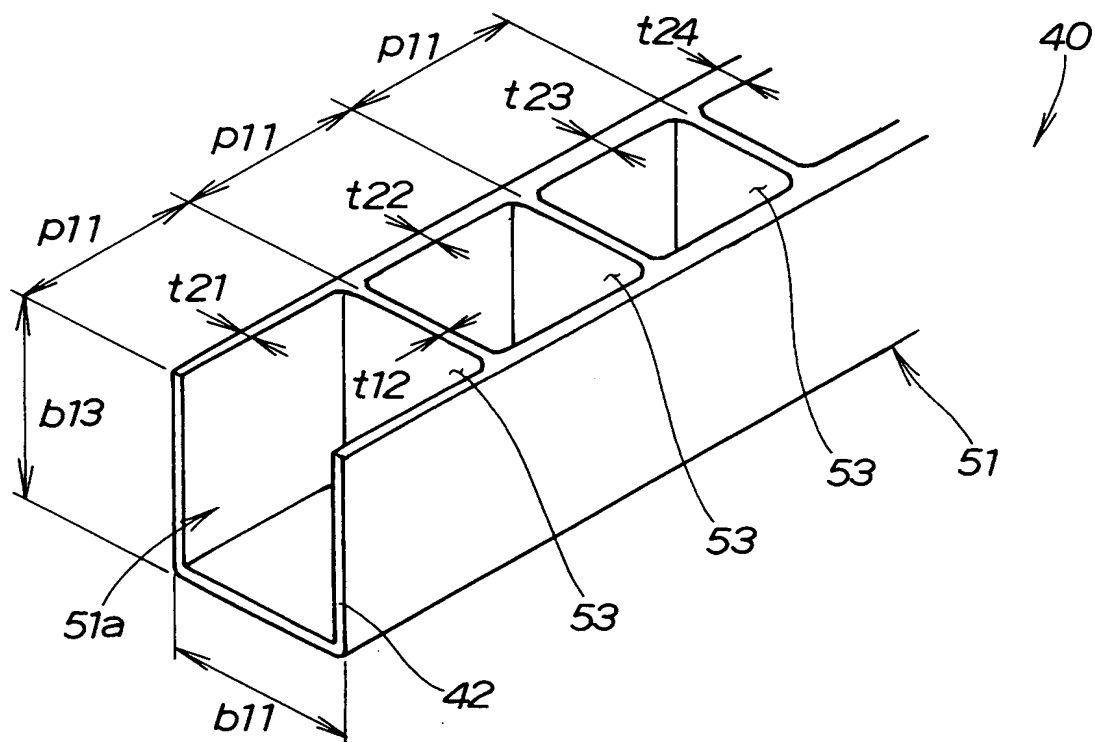
【図 8】



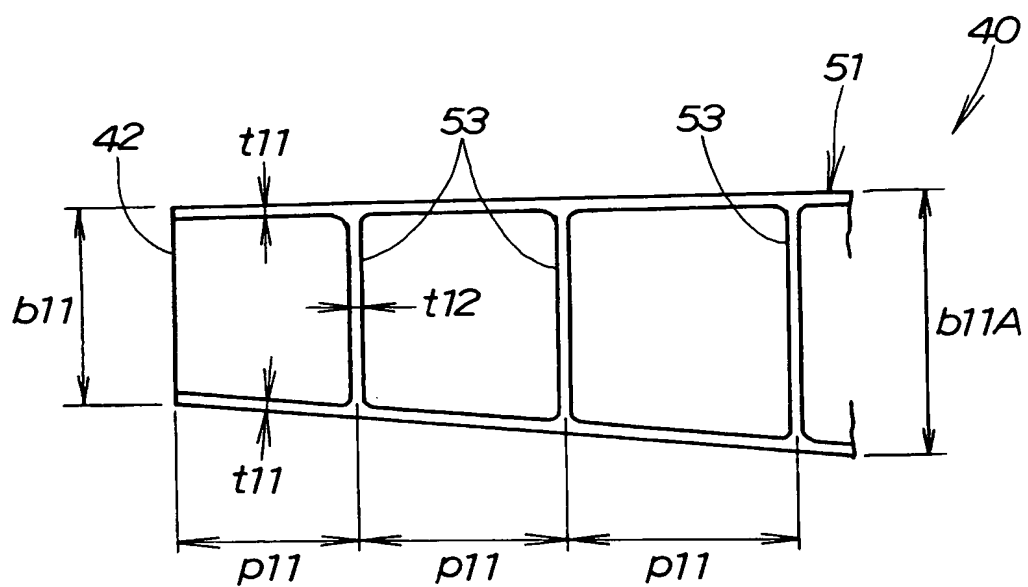
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 車体前後に延びるサイドフレーム等の中空状フレーム部材を鑄造製品とした場合に、鑄造製品の品質管理コストを増大させることなく、衝突エネルギーを安定して吸収させること。

【解決手段】 車体フレームは、車体前後に延びるサイドフレーム等の鑄造製中空状フレーム部材 4 0 を設けたものである。鑄造製中空状フレーム部材の内部を長手方向に一定間隔 p 1 1 で区切るように、中空状フレーム部材の内周面 4 1 に複数のリブ 5 3 ……を一定間隔 p 1 1 で設けた。中空状フレーム部材は一端 4 2 側から順次、一定間隔で座屈変形することによって、衝突エネルギーを安定して十分に吸収することができる。

【選択図】 図 2



特願 2 0 0 2 - 3 5 4 6 4 7

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 3 2 6 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社